

УДК 544.723:543.226:547.917

АДСОРБЦІЯ ТА ХІМІЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЛІДОКАЇНУ НА ПОВЕРХНІ ВИСОКОДИСПЕРСНОГО КРЕМНЕЗЕМУ

Т.В. Кулик*, О.О. Дудік, Б.Б. Паляниця, В.М. Барвінченко

*Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка Національної академії наук України
вул. Генерала Наумова 17, Київ 03164, Україна*

Встановлено, що найвища адсорбція лідокаїну на поверхні кремнезему при $pH \sim 8,1$, близькому до величини pK_a лідокаїну ($pK=7,9$), тобто в області pH , оптимальній для реалізації максимальної біологічної дії. Методом термопрограмованої десорбційної мас-спектрометрії досліджено взаємодію анестетика лідокаїну з поверхнею високодисперсного кремнезему. Для зразка лідокаїну, отриманого методом рівноважної адсорбції з лужного середовища, при температурі $220\text{--}230^\circ\text{C}$ на термодесорбційних кривих спостерігаються максимуми для іонів з m/z 171, 147, 131, 130, 121, 116, тобто в цих умовах відбувається десорбція лідокаїну в молекулярній формі в результаті розкладу адсорбційного комплексу четвертинної амонієвої солі лідокаїну по силанольній групі. Розраховано кінетичні параметри розкладу цього адсорбційного комплексу: енергія активації, порядок реакції та передекспоненційний множник.

ВСТУП

Місцеві анестетики класу анілідів широко використовуються в медичній практиці для всіх видів місцевої анестезії [1, 2]. Лідокаїн – 2-(диетиламіно)-N-(2,6-диметилфеніл)етаміду гідрохлорид (ЛД) застосовується в хірургії для інфільтраційної, епідуральної і спінальної анестезії, для термінальної анестезії слизових оболонок в стоматології, офтальмології, урології, пульмонології та інших галузях медицини [1]. Крім того, ЛД використовується як вискоєфективний антиаритмічний засіб в кардіології.

Таке широке використання ЛД вимагає розробки ефективних методів аналізу цього анестетика. Тому проблемі визначення ЛД та його метаболітів в крові, сироватці та тканинах присвячений ряд робіт [3–5]. Методи аналізу з застосуванням мас-спектрометрії найбільш перспективні, особливо у зв'язку з розвитком нових методів іонізації, таких як, наприклад, електро-спрей іонізація (ESI або ESI) [4], поверхнево-активована лазерно-десорбційна іонізація (ПАЛДІ або SALDI) [5, 6] та інші. Ці підходи дозволяють швидко аналізувати нативні зразки сироватки та крові без додаткової пробопідготовки та розробляти високочутливі експрес-методи визначення лікарських речовин та їхніх метаболітів в крові і тканинах. Для встановлення механізмів поверх-

невої іонізації в методі ПАЛДІ та будови іонів, що при цьому утворюються, необхідні дані про структуру адсорбційних комплексів та механізми їхніх термоперетворень на поверхні. Особливо інформативними можуть бути дані, отримані методом термопрограмованої десорбційної мас-спектрометрії (ТПД МС). Раніше було показано [7], що метод ТПД МС дозволяє визначати термічну стабільність, ідентифікувати продукти та розраховувати кінетичні параметри термічних перетворень молекул на поверхні неорганічних сорбентів і є, таким чином, інструментом для встановлення будови адсорбційних комплексів і типів адсорбційних взаємодій на поверхні.

В структурі вище згаданого класу анестетиків присутня третинна аміногрупа та амідний зв'язок, який забезпечує більш тривалий знеболюючий ефект порівняно зі складноєфірними аналогами [1, 2]. Наявність амідного зв'язку та відповідно енергетичного бар'єру обертання навколо зв'язку C(O)–N [8] призводить до конфірмаційної лабільності молекули ЛД в залежності від оточення (ступінь кристалічності) та умов середовища – полярності розчинника, величини pH та концентрації розчину. Тому молекула ЛД в залежності від оточення може знаходитися у вигляді цис-, транс-ізомерів, мономерів з внутрішньомолекулярним водневим зв'язком, димерів і асоціатів з міжмолекулярним водневим зв'язком [9, 10].

* "Контактний" автор tanyakulyk@gala.net

Адсорбція на поверхні кремнезему та формування різних типів адсорбційних комплексів за участі різних функціональних груп може стабілізувати певні конформації ЛД у вигляді цис- або транс- форми. Це, в свою чергу, може впливати на біодоступність та ефективність анестетика при його застосуванні в комплексних медичних засобах на основі високодисперсного кремнезему (ВДК) та полімерів.

Інтерес до ЛД значно зріс після появи принципово нової форми доставки лікарських засобів через шкіру, а саме трансдермальної матричної системи місцевої дії [11]. Для розробки нових комплексних медичних засобів на основі ВДК та лідокаїну необхідні фізико-хімічні дослідження його взаємодії з поверхнею кремнезему. Тому метою нашої роботи було одержання кількісних характеристик процесів адсорбції-десорбції ЛД на поверхні ВДК в залежності від рН рівноважного розчину та встановлення механізмів взаємодії ЛД з поверхнею ВДК за допомогою ІЧ-спектроскопії та термопрограмованої десорбційної мас-спектрометрії (ТПД МС).

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

В роботі були використані лідокаїну гідрохлорид (АТ "Галичфарм", м. Львів, Україна); стандарт-титри NaOH та HCl – класифікації "х.ч."; високодисперсний кремнезем ВДК (питома поверхня $300 \text{ м}^2/\text{г}$) виробництва Калуського дослідно-експериментального заводу ІХП НАН України (ГОСТ 14922-77), який є субстанцією для виробництва медичного препарату "Силікс". ВДК був попередньо прогрітий на повітрі протягом 2 годин при 400°C для видалення адсорбованих органічних домішок.

Залежність величини адсорбції ЛД на поверхні ВДК від рН розчину була досліджена при кімнатній температурі ($20 \pm 2^\circ\text{C}$). Наважку кремнезема (0,3 г) додавали до розчину гідрохлориду лідокаїну ($C_0 = 1,45 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $V = 30$ мл). Необхідну величину рН суспензій в інтервалі рН=3,2–8,1 отримували додаванням розчинів NaOH і HCl при перемішуванні. Суспензії перемішували протягом 2 годин. Значення рН суспензій вимірювали безпосередньо після додавання розчинів лугу та кислоти, періодично в процесі перемішування, а також після встановлення рівноваги (іонімір И-160М). Після встановлення рівноваги су-

спензії центрифугували (8000 об/хв, 20 хвилин), відділяли кремнезем від розчину та сушили твердий залишок при кімнатній температурі. Величину адсорбції розраховували по різниці концентрацій лідокаїну в розчинах до та після адсорбції. Концентрацію ЛД визначали спектрофотометрично по модифікованій методиці [12] після екстракції з водних розчинів хлороформом за допомогою барвника бромкрезоловий пурпуровий водорозчинний БКП при довжині хвилі 480 нм з використанням фотоелектроколориметра КФК-2МП.

Зразки ВДК з концентрацією ЛД на поверхні 0,1–0,6 ммоль/г отримували методом імпрегнування. До наважки 1 г ВДК додавали 25 мл водного розчину ЛД (рН=8,1), перемішували і сушили при кімнатній температурі.

ІЧ-спектроскопічні дослідження були проведені на спектрофотометрі FT-IR NEXUS (Thermo Nicolet) з використанням приставки дифузного відбиття. Був використаний метод розведення зразка в KBr в масовому співвідношенні 1:5 (загальна маса складала 0,3 г). При отриманні ІЧ-спектра зразка ЛД гідрохлориду використовувалося масове співвідношення 1:15.

Для ТПД МС досліджень був використаний зразок з концентрацією лідокаїну на поверхні ВДК $A = 11,4$ мкмоль/г (адсорбція з водного розчину при рН=8,1), одержаний методом рівноважної адсорбції.

ТПД МС дослідження проводилися на монопольному мас-спектрометрі MX-7304A (Суми, Україна) з іонізацією електронним ударом, переобладнаному для проведення термодесорбційних вимірювань, за методикою, описаною в роботі [7]. Розрахунок неізотермічних параметрів проводився лише для чітко розділених максимумів, форма і положення яких на температурній шкалі добре відтворювалися в декількох експериментах.

ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Дослідження залежності величини адсорбції ЛД на поверхні кремнезема від рН рівноважного розчину вказує на наявність двох областей рН (рис. 1), в яких взаємодія анестетика з сорбентом може відбуватися за різними механізмами. Це узгоджується з даними, отриманими [13] при дослідженні адсорбції акридину на поверхні кремнезему.

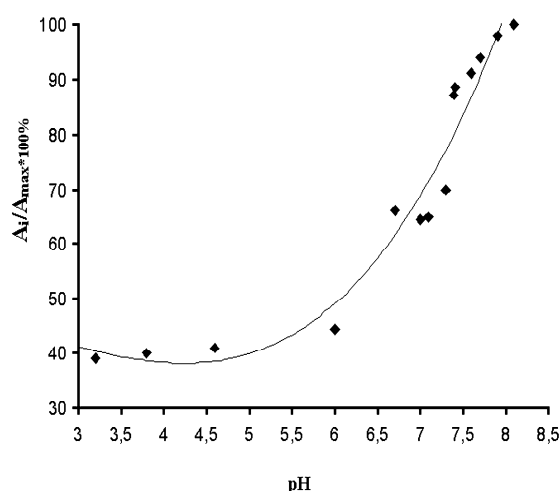
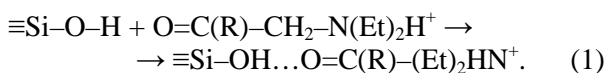
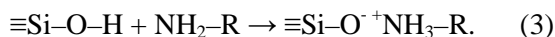
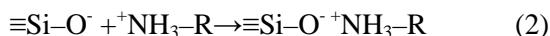


Рис. 1. Залежність величини адсорбції лідокаїну на поверхні кремнезему від величини рН рівноважного розчину ($C_0=1,45 \cdot 10^{-4}$ моль/л)

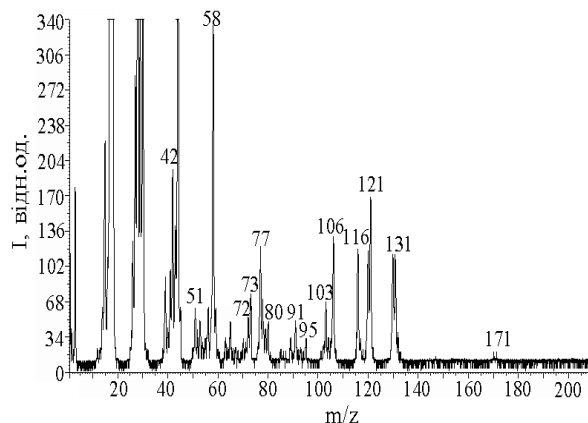
При $pH=3,2-6$ величина адсорбції ЛД не залежить від рН. В цих умовах ЛД перебуває в протонізованій формі, а силанольні групи кремнезема практично недисоційовані. Очевидно, адсорбція ЛД в цьому інтервалі рН відбувається внаслідок утворення водневозв'язаних комплексів за участю карбонільної групи амідного зв'язку та силанольної групи (1)



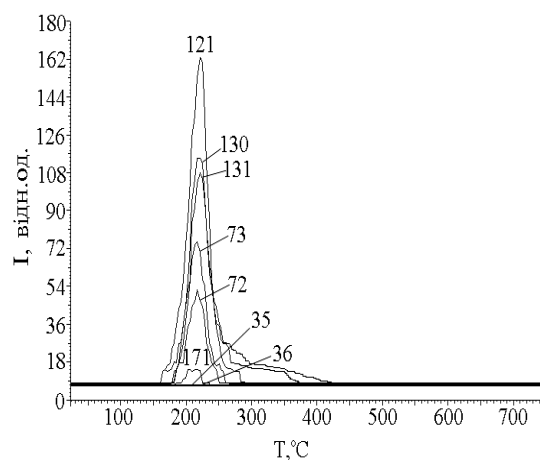
При збільшенні рН середовища від 6 до 8,1 спостерігається різке зростання адсорбції ЛД, обумовлене підвищенням як концентрації дисоційованих силанольних груп, так і концентрації непротонованих молекул ЛД в розчині. Взаємодія анестетика з кремнеземом в цих умовах відбувається як за іонним механізмом (2), так і за рахунок взаємодії між недисоційованими силанольними групами з непротонованою молекулою ЛД (3)



Адсорбція досягає максимуму при $pH=8,1$, тобто при значеннях рН, близьких до величини pK_a ЛД ($pK_a=7,9$), коли половина молекул ЛД знаходиться в протонізованій формі, а друга половина в незарядженій формі.



a



б

Рис. 2. Мас-спектр при температурі 221°C та криві термодесорбції для іонів m/z 171, 131, 130, 121, 73, 72, 38, 36, отримані при термолізі зразка лідокаїну, адсорбованого на поверхні кремнезему з рівноважного розчину при $pH=8,1$ ($A=11,4$ мкмоль/г)

Дослідження адсорбції при більш високих значеннях рН обмежене зростанням розчинності ВДК в лужному середовищі.

Таким чином, встановлено цікавий факт: максимальна адсорбція ЛД спостерігається при значеннях рН, при яких найбільш ефективні місцеві анестетики. Відомо, що при $pH=7,3$ приблизно 16% молекул цих сполук залишаються неіонізованими [1]. Транспорт ЛД через мембрану всередину клітини здійснюється в незарядженій формі у вигляді неіонізованих молекул, а біологічна дія реалізується при зв'язуванні з рецептором протонованої форми ЛД.

ТВД МС дослідження зразків лідокаїну гідрохлориду та лідокаїну у формі вільної

основи показало, що при нагріванні у вакуумі вони не розкладаються, а сублимуються. При цьому в мас-спектрах спостерігаються дочірні іони з m/z 147, 131, 130, 121, 120, 116, 86, 73, 72, 58 та інші, що утворилися в джерелі іонів мас-спектрометра під дією електронів з молекулярного іона ЛД. Мас-спектри досліджених зразків ЛД узгоджуються з мас-спектрометричними даними, одержаними методом іонізації електронами [14]. На ТПД-кривих для дочірніх іонів не спостерігаються максимуми, що свідчить про відсутність термічної деструкції та стабільність молекули ЛД у даному діапазоні температур. Інтенсивність іонного струму фрагментних іонів ЛД зростає зі збільшенням температури термолізу.

Для дослідження термолізу лідокаїну, адсорбованого на поверхні кремнезему, був використаний зразок, отриманий методом рівноважної адсорбції з лужного розчину (рН=8,1), оскільки при такому значенні рН спостерігається максимальна адсорбція. На відміну від термолізу зразків ЛД в конден-

сованому стані, на ТПД-кривих дочірніх іонів з m/z 147, 131, 130, 121, 120, 116, 86, 73, 72, 58 спостерігається максимум при $T_{\text{макс}}=221^\circ\text{C}$ (рис. 2). Очевидно, цей максимум обумовлений формуванням на поверхні кремнезему адсорбційного комплексу ЛД та його подальшою деструкцією при нагріванні. Оскільки при рН=8,1 на поверхні кремнезему ЛД адсорбується переважно за рівнянням (2), то і максимум при $T_{\text{макс}}= 221^\circ\text{C}$ пов'язаний з руйнуванням комплексу алкіламонієвої солі по силанольній групі за схемою (рис. 3) і десорбцією ЛД в молекулярній формі.

В мас-спектрах, одержаних при термолізі адсорбованого зразка ЛД, в усьому температурному діапазоні відсутні лінії з m/z 35, 36, 37, 38, які відповідають хлороводню. Це свідчить про те, що хлороводень не входить до структури адсорбційного комплексу та відсутній на поверхні адсорбента, модифікованого ЛД. Очевидно, іони хлору залишаються в розчині після проведення адсорбції, центрифугування та відділення адсорбента.

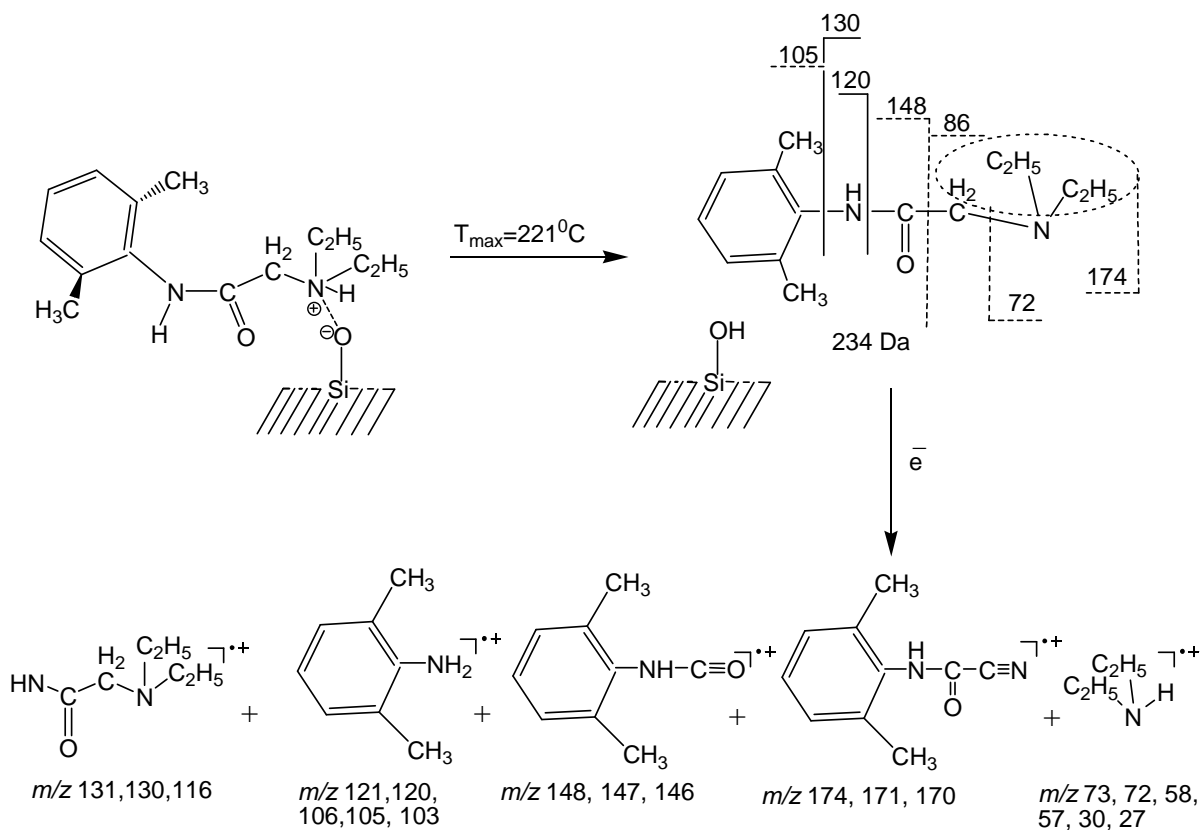


Рис. 3. Термічні перетворення адсорбційного комплексу ЛД на поверхні кремнезему; будова молекулярного та дочірніх іонів ЛД

Додаткову інформацію щодо будови адсорбційних комплексів ЛД можна одержати за допомогою ІЧ-спектроскопії. В ІЧ-спектрі індивідуального зразка гідрохлориду ЛД (див. таблицю) присутні смуга поглинання амід-I, яка відноситься до валентних коливань зв'язка C=O ($\nu_{C=O}=1689\text{ см}^{-1}$) та смуга амід-II, яка відповідає сумі частот валентних та деформаційних коливань зв'язків CN та NH ($\nu_{CN}+\delta_{NH}=1535\text{ см}^{-1}$), що узгоджується з літературними даними [14, 15]. Для проведення ІЧ-спектроскопічних досліджень ЛД на поверхні кремнезему були отримані зразки методом імпрегнування кремнезему водним розчином ЛД при рН=8,1, оскільки для зразків, отриманих методом рівноважної адсорбції, не вдалося отримати інформативні ІЧ-спектри внаслідок недостатньої кількості ЛД на поверхні. В таблиці наведені смуги поглинання амід-I ($\nu_{C=O}=1678\text{ см}^{-1}$) та амід-II для зразків ЛД на поверхні кремнезему (0,1–1 ммоль/г).

Таблиця. Смуги поглинання амід-I та амід-II зразків ЛД

Зразок ЛД	Смуга амід-I ($\nu_{C=O}$), см^{-1}	Смуга амід-II ($\nu_{CN}+\delta_{NH}$), см^{-1}
ЛД гідрохлорид, таблетка з KBr	1689 (мономер, цис-форма)	1535
ЛД вільна основа, розчин в CCl_4 [9]	1650 (асоціати, транс-форма)	1524
ЛД вільна основа, розчин в CCl_4 [9]	1682 (мономер, цис-форма)	–
ЛД, нанесений на поверхню методом імпрегнування з водного розчину при рН=8,1 (0,1–0,6 ммоль/г) (таблетка з KBr)	1678	1527
ЛД, нанесений на поверхню методом імпрегнування з водного розчину при рН=8,1 (1 ммоль/г) (таблетка з KBr)	1682	1533

Смуга поглинання амід-I практично не змінює свого положення $\nu_{C=O}=1678\text{ см}^{-1}$ в залежності від кількості ЛД на поверхні кремнезему (0,1–0,6 ммоль/г), що вказує про утворення на поверхні в цих умовах одного типу адсорбційного комплексу. Зміщення положення смуги амід-I в низькочастотну область відносно частоти гідрохлориду ЛД могло б свідчити про асоціацію карбонільної групи на поверхні, однак при цьому одночасно спостерігався б зсув смуги амід-II у високочастотну область. Тоді як, навпаки, зсув смуги амід-II ($\nu_{CN}+\delta_{NH}=1527\text{ см}^{-1}$) в низькочастотну область говорить про зменшення двоєзв'язності зв'язку C(O)–N для ЛД на поверхні. Очевидно, молекула ЛД в адсорбційному комплексі має переважно цис-конформацію, оскільки положення смуги амід-I за даними роботи [9] найбільш близьке до смуги поглинання цис-конформера ($\nu_{C=O}=1682\text{ см}^{-1}$). Крім того, відомо [10], що протонувана молекула ЛД знаходиться в цис-конформації. Отже, дані ІЧ-спектроскопії також узгоджуються із запропонованою схемою (рис. 3).

Корисні висновки відносно цис-, або транс-конформації ЛД можна зробити з аналізу співвідношення інтенсивностей ліній дочірніх іонів з m/z 130 та 121. Ці іони утворюються найбільш характерними для амідів шляхами розпаду молекулярних іонів. Утворення іона з m/z 130 пов'язане з розривом зв'язку (H)N–Ar, а іона з m/z 121 з розривом зв'язку C(O)–N. Цілком очевидно, що при збільшенні двоєзв'язності C(O)–N зв'язку інтенсивність іону з m/z 130 буде переважати інтенсивність іона з m/z 121 і навпаки. При десорбції ЛД з адсорбційного комплексу інтенсивність 121 переважає 130, як і при термолізі гідрохлориду ЛД в конденсованому стані ($I(m/z\ 130):I(m/z\ 121) \approx 1:2$), тобто утворення адсорбційного комплексу стабілізує цис-конформацію амідів. Відомо [8], що бар'єр обертання для анілідів досить високий ($\Delta G=63\text{--}105\text{ кДж/моль}$), а частота обертання навіть для диметилформаміду становить 10 с^{-1} і, відповідно, для анілідів вона ще менша. Тому в умовах ТПД МС в мас-спектрах реєструється молекулярний іон ЛД

в тій конформації, яка була в поверхневому комплексі ЛД.

Це підтверджують і розраховані кінетичні параметри для реакції розкладу адсорбційного комплексу алкіламонієвої солі ЛД: температура максимальної швидкості десорбції $T_{\text{макс}} = 220 \pm 2^\circ\text{C}$; порядок реакції $n=1$; енергія активації $E^\ddagger = 143 \pm 6$ кДж моль⁻¹; передекспоненційний множник (частотний фактор) $\nu = 3,04 \times 10^{13}$ с⁻¹. Одержані кінетичні параметри показують, що ця реакція перебігає по першому порядку з високою швидкістю через розупорядкований перехідний стан. Передекспоненційний множник, або частотний фактор, цієї реакції значно більший, ніж частота обертання навколо зв'язку C(O)-N.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що максимальна адсорбція ЛД спостерігається в інтервалі рН~8,1, близькому до величини рК ЛД (рК=7,9), тобто в області рН, оптимальній для реалізації максимальної біологічної дії ЛД. Можна припустити, що процеси адсорбції на поверхні кремнезему *in vitro* в певній мірі моделюють процеси розпізнавання на поверхні мембрани та механізми біологічної дії ЛД *in vivo*.

Запропоновано механізм та розраховано кінетичні параметри термічного розкладу поверхневого комплексу алкіламонієвої солі ЛД. Показано, що адсорбція на поверхні кремнезему з лужного розчину стабілізує цис-конформацію ЛД в адсорбційному комплексі.

Робота виконана за фінансової підтримки гранту НТЦУ № 3832.

ЛІТЕРАТУРА

1. Альберт А. Избирательная токсичность. – Москва: Медицина, 1989. – Т. 1. – 400 с.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – Москва: Медицина, 1998. – Ч. 1. – 736 с.
3. Bagonluri M.T., Woodbury M.R., Reid R.S. et al. Analysis of Lidocaine and its Major Metabolite, Monoethylglycinexylidide, in Elk Velvet Antler by Liquid Chromatography with UV Detection and Confirmation by Electrospray Ionization Tandem Mass Spectrometry // J. Agric. Food Chem. – 2005. – V. 53, N 7. – P. 2386–2391.
4. Streit F., Niedmann P.D., Shipkova M. et al. Rapid and sensitive liquid chromatography-tandem mass spectrometry method for determination of monoethylglycinexylidide // Clin. Chem. – 2001. – V. 47, N 10. – P.1853–1856.
5. Fujii T., Kurihara Y. Surface Ionization Organic Mass Spectrometry of Imipramine, Desipramine, Clomipramine, and Lidocaine // Anal. Chem. – 1994. – V. 66, N 11. – P. 1884–1889.
6. Alimpiev S., Grechnikov A., Sunner J. et al. On the role of defects and surface chemistry for surface-assisted laser desorption ionization from silicon // J. Chem. Phys. – 2008. – V.128, N 1. – P. 014711–014719.
7. Кулик Т.В., Барвінченко В.Н., Паляниця Б.Б. и др. Исследование взаимодействия коричной кислоты с поверхностью кремнезема методом десорбционной масс-спектрометрии // ЖФХ. – 2007. – V. 81, N 1. – С. 88–95.
8. Общая органическая химия / Под ред. Д. Бартона, У.Д. Оллиса. – Т. 4. Карбоновые кислоты и их производные. Соединения фосфора / Пер. с англ. / Под ред. О.И. Сазерленда. – Москва: Химия, 1983. – С. 427–430.
9. McMaster P.D., Noris V.J., Stankard C.E. et al. The Solution Conformation of Lidocaine Analogues // Pharm. Res. – 1991. – V. 8, N 8. – P. 1013–1020.
10. Waraszkiewicz S.J., Foye W.O. Local Anesthetics. 2-Diethylamino-2',6'-acylxylidides // J. Med. Chem. – 1976. – V. 19, N 4. – P. 541–544.
11. Кукушкин М.Л., Хитров Н.К. Общая патология боли. – Москва: Медицина, 2004. – 140 с.
12. Сборник методических указаний. Измерение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – Москва: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. – 2003. – Вып. 38.
13. Власова Н.Н., Головкова Л.П., Стукалина Н.Г. Адсорбция акридина на поверхности высокодисперсного кремне-

- зема // Химия, физика и технология поверхности. – 2009. – № 15 – С. 93–97.
14. Spectral Database for Organic Compounds, SDBS / National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) Japan [Electronic resource]. – URL <http://riodb01.ibase.aist.go.jp/sdbs/>.
15. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул / Пер.с англ. – Москва: ИЛ, 1963. – 590 с.

Надійшла 06.05.2010, прийнята 25.05.2010

Адсорбция и химические превращения лидокаина на поверхности высокодисперсного кремнезема

Т.В. Кулик, О.А. Дудик, Б.Б. Паляниця, В.Н. Барвинченко

Институт химии поверхности им. А.А. Чуйко Национальной академии наук Украины
ул. Генерала Наумова 17, Киев 03164, Украина, tanyakulyk@gala.net

Установлено, что максимальная адсорбция лидокаина на поверхности кремнезема наблюдается при $pH \sim 8,1$, близком к величине pK_a лидокаина ($pK=7,9$), то есть в области pH , оптимальной для реализации максимального биологического действия. Методом термoprogramмированной десорбционной масс-спектрометрии исследовано взаимодействие анестетика с поверхностью высокодисперсного кремнезема. Для образца лидокаина, полученного методом равновесной адсорбции из щелочной среды, при температуре 220–230°C на термодесорбционных кривых наблюдаются максимумы для ионов с m/z 171, 147, 131, 130, 121, 116, то есть в этих условиях происходит десорбция лидокаина в молекулярной форме в результате разложения адсорбционного комплекса четвертичной аммониевой соли лидокаина по силанольной группе. Рассчитаны кинетические параметры разложения этого адсорбционного комплекса: энергия активации, порядок реакции и предэкспоненциальный множитель.

Adsorption and Chemical Transformations of Lidocaine on Fumed Silica Surface

T.V. Kulyk, O.O. Dudik, B.B. Palyanytsya, V.M. Barvinchenko

Chuiiko Institute of Surface Chemistry of National Academy of Sciences of Ukraine
17 General Naumov Street, Kyiv 03164, Ukraine, tanyakulyk@gala.net

It has been found that the highest adsorption of lidocaine on silica surface is observed at $pH \sim 8.1$ similar to pK_a of lidocaine ($pK=7.9$), that is in a region of pH optimal for realization of maximum biological effect. The interaction of lidocaine with fumed silica surface has been studied by the temperature-programmed desorption mass spectrometry. Maxima for ions with m/z of 171, 147, 131, 130, 121, 116 on the thermal desorption curves have been observed at the temperature of 220–230°C for the lidocaine sample prepared by the equilibrium adsorption procedure from alkaline medium. That is, under these conditions desorption of lidocaine in molecular form takes place as a result of decomposition of adsorption complex between quaternary ammonium salt of lidocaine and silanol group. The kinetic parameters of decomposition (activation energy, order of reaction, pre-exponential factor) of this adsorption complex on silica surface have been calculated.